

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

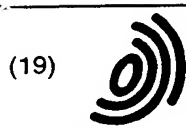
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 067 352 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
10.01.2001 Patentblatt 2001/02

(51) Int Cl.7: F28F 9/22, F28F 13/06,  
B01F 5/06

(21) Anmeldenummer: 00810566.0

(22) Anmeldetag: 29.06.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Hug, B., Dipl. Ing.  
8408 Winterthur (CH)  
• Altenburger, D., Dipl. Ing.  
8545 Rickenbach (CH)  
• Georg, A., Dipl. Ing.  
8408 Winterthur (CH)

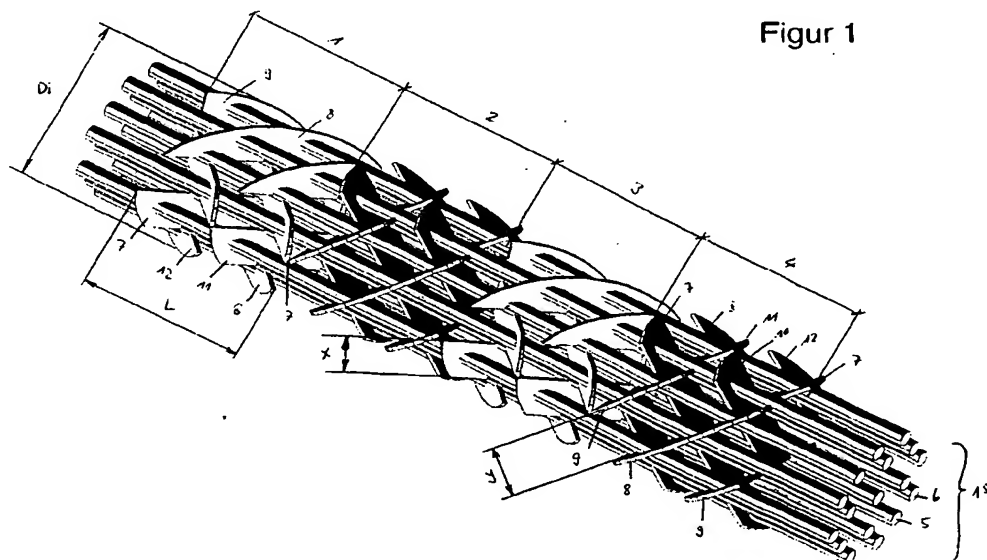
(30) Priorität: 07.07.1999 CH 124399

(71) Anmelder: Fluitec Georg AG  
8404 Winterthur (CH)

(54) **Vorrichtung für den Wärmetausch**

(57) Die Erfindung betrifft einen mit Einbauten versehenen Strömungskanal, der speziell bei hochviskosen Flüssigkeiten den Wärmeaustausch massiv verbessert und den Bau eines kleineren Apparates ermöglicht. Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Wärmeaustausch in einem Strömungskanal für strömende Medien weist gemäss Figur 1, mindestens ein Mischeinsatz (1,2,3,4) mit einem integrierten Rohrbündel (15) auf. Die Mischeinsätze (1,2,3,4) weisen 4 sich kreuzend hindurchreichende Stegplatten (7,8) und 8 gekürzte sich kreuzende Stegplatten (9,10,11,12) auf. Das Verhältnis der maximalen Stegbreite (x) zum Rohrdurch-

messer ( $D_i$ ) beträgt 0.25 und das Verhältnis der Länge (L) eines Mischelementes zum Rohrdurchmesser ( $D_i$ ) beträgt 0.8 bis 1.2 und der Winkel der Stegplatten zur Rohrachse beträgt  $42^\circ$  bis  $48^\circ$ . Zusätzlich weist das Verhältnis des Abstandes (y) in jedem Mischeinsatz (1,2,3,4) zum Rohrdurchmesser ( $D_i$ ) einen Wert von 0.2 bis 0.4 auf. Die Mischeinsätze (1,2,3,4) sind im Strömungskanal hintereinander angeordnet, wobei die aneinander grenzenden Elemente bezüglich der Rohrachse um einem Winkel von  $90^\circ$  gegeneinander verdreht sind. Die Mischeinsätze besitzen Ellipsen, in welche man mindestens ein Rohr (5,6) als Rohrbündel (15) einschleibt und am Mischeinsatz befestigt.



Figur 1

EP 1 067 352 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen mit Einbauten versehenen Strömungskanal, der speziell bei hochviskosen Flüssigkeiten den Wärmeaustausch massiv verbessert und den Bau eines kompakten Wärmetauschers ermöglicht. Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise aus der Patentschrift DE 28 08 854 C3 bekannt. Diese Vorrichtung mischt hauptsächlich den Stoffstrom und wird nach üblichem Sprachgebrauch mit "statischem Mischer" bezeichnet. Das Umlenken der Stoffströme bewirkt an der Rohrwand eine Verbesserung des Wärmeüberganges. Die Doppelmantelkonstruktion wird jedoch sehr lang und der Druckverlust entsprechend hoch. Vermehrt werden statische Mischer auch im Rohrbündelwärmetauscher eingesetzt, wobei die hochviskose Flüssigkeit jeweils durch die vielen kleinen Rohre fließt. Durch die Vielzahl der Rohre kann über das Verweilzeitspektrum jedoch keine sichere Aussage gemacht werden.

[0002] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kanal mit Einbauten derart auszubilden, dass der hochviskose Stoffstrom im Mantelraum eines speziell angeordneten Rohrbündel fließt und das statische Mischer im Rohrbündel plziert werden, welche eine ständige Oberflächenenerneuerung am Rohrbündel und an der Rohrwand gewährleisten.

[0003] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche gelöst.

[0004] In den Ansprüchen wird das Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Raumdarstellung von vier Mischelementen mit Rohrbündel

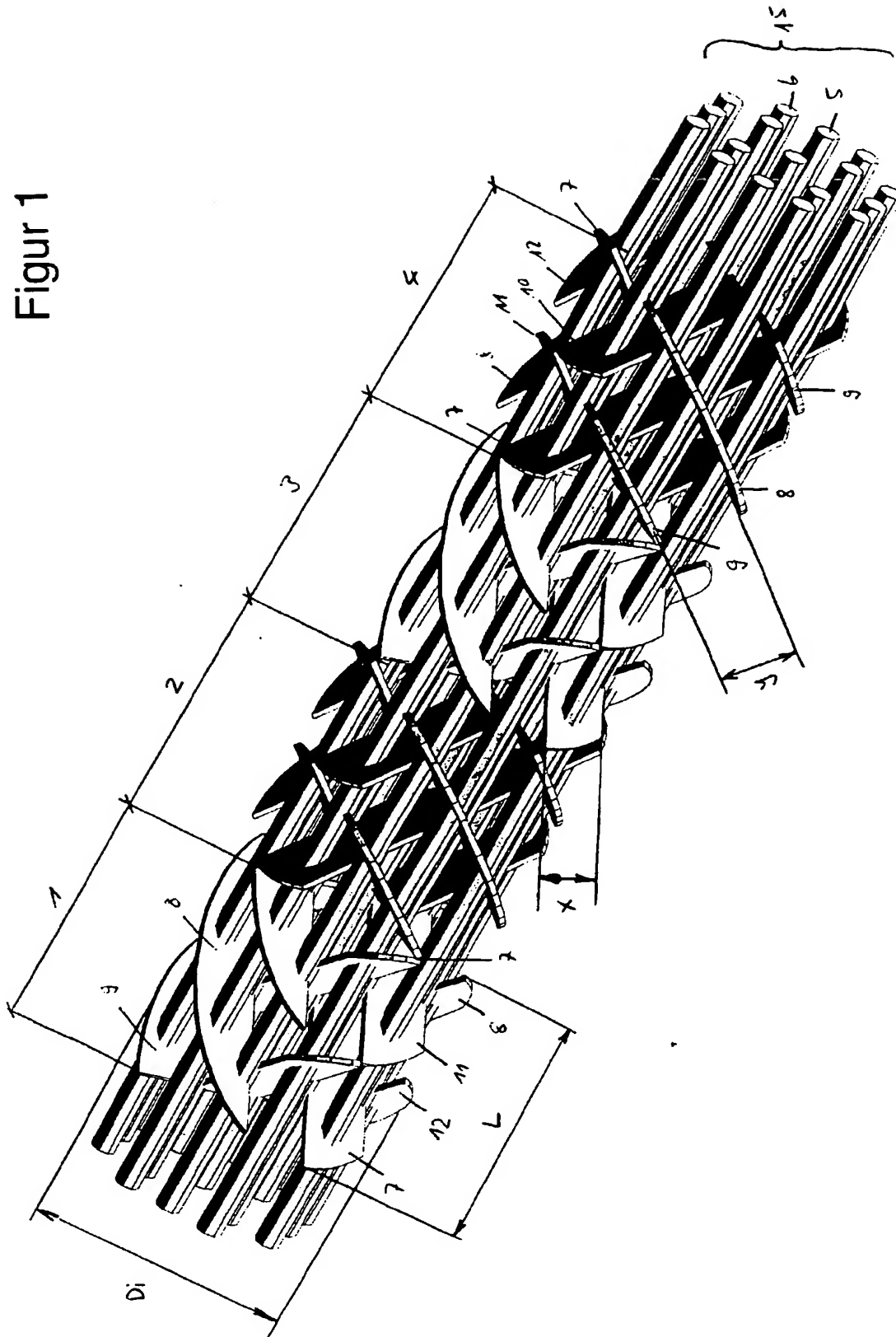
[0005] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Wärmeaustausch in einem Strömungskanal für strömende Medien weist gemäss Figur 1, mindestens ein Mischeinsatz (1,2,3,4) mit einem integrierten Rohrbündel (15) auf. Die Mischeinsätze (1,2,3,4) weisen 4 sich kreuzend hindurchreichende Stegplatten (7,8) und 8 gekürzte sich kreuzende Stegplatten (9,10,11,12) auf. Das Verhältnis der maximalen Stegbreite (x) zum Rohrdurchmesser (Di) beträgt 0.25 und das Verhältnis der Länge (L) eines Mischelementes zum Rohrdurchmesser (Di) beträgt 0.8 bis 1.2 und der Winkel der Stegplatten zur Rohrachse beträgt 42° bis 48°. Zusätzlich weist das Verhältnis des senkrechten Abstandes (y) in jedem Mischeinsatz (1,2,3,4) zum Rohrdurchmesser (Di) einen Wert von 0.2 bis 0.4 auf. Die Mischeinsätze (1,2,3,4) sind im Strömungskanal hintereinander angeordnet, wobei die aneinander grenzenden Elemente bezüglich der Rohrachse um einem Winkel von 90° gegeneinander verdreht sind. Die Mischeinsätze besitzen Ellipsen, in welche man mindestens ein Rohr (5,6) als Rohrbündel (15) einschiebt und am Mischeinsatz befe-

stigt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung für den Wärmeaustausch gemäss Fig. 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Strömungskanal mindestens ein Mischeinsatz (1,2,3,4) mit 4 sich kreuzend hindurchreichenden Stegplatten (7,8) und 8 gekürzte sich kreuzende Stegplatten (9,10,11,12) aufweist und dass das Verhältnis der maximalen Stegbreite (x) zum Rohrdurchmesser (Di) 0.25 beträgt und dass das Verhältnis der Länge (L) zum Rohrdurchmesser (Di) 0.8 bis 1.2 beträgt und dass der Winkel der Stegplatten zur Rohrachse 42° bis 48° beträgt und dass das Verhältnis des senkrechten Stegabstandes (y) zum Rohrdurchmesser (Di) einen Wert von 0.2 bis 0.4 aufweist und dass die Mischeinsätze Ellipsen besitzen, in welche man mindestens ein Rohr (5,6) als Rohrbündel einschiesst und am Mischeinsatz befestigt.
2. Vorrichtung für den Wärmeaustausch nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mischeinsätze (1,2,3,4) im Strömungskanal hintereinander angeordnet sind, wobei die aneinander grenzenden Mischeinsätze (1,2,3,4) bezüglich der Rohrachse um einem Winkel von 90° gegeneinander verdreht sind.
3. Vorrichtung für den Wärmeaustausch nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mischeinsätze (1,2,3,4) im Strömungskanal hintereinander mit Rohrabständen der maximal dreifachen Länge (L) angeordnet sind, wobei die Mischeinsätze (1,2,3,4) nach dem Leerrohrabstand um einem Winkel von 90° gegeneinander verdreht sind.
4. Vorrichtung für den Wärmeaustausch nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mischeinsätze (1,2,3,4) maximal 8 sich kreuzend hindurchreichenden Stegplatten (7,8) und maximal 16 gekürzte sich kreuzende Stegplatten (9,10,11,12) aufweisen. Die Verhältnisse des senkrechten Stegbreite (x) zum Rohrdurchmesser (Di) werden entsprechend angepasst.
5. Vorrichtung für den Wärmeaustausch nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohre des Rohrbündels (15) frei positioniert werden können.
6. Vorrichtung für den Wärmeaustausch nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mischeinheiten an den Rohrbündel gelötet werden.

Figur 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 81 0566

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 24 10 292 A (CASS INTERNATIONAL GMBH) 18. September 1975 (1975-09-18) * Ansprüche; Abbildungen 2,3 *	1-6	F28F9/22 F28F13/06 B01F5/06
A,D	DE 28 08 854 A (GEBRÜDER SULZER AG) 4. Januar 1979 (1979-01-04) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F28F B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2000	
		Prüfer Cordero Alvarez, M	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : mündliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 81 0566

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2410292	A	18-09-1975	AT	337219 B	27-06-1977
			AT	133775 A	15-10-1976
DE 2808854	A	04-01-1979	CH	627263 A	31-12-1981
			AU	517032 B	02-07-1981
			AU	3665178 A	06-12-1979
			BR	7803451 A	06-02-1979
			CA	1097335 A	10-03-1981
			ES	468356 A	16-07-1979
			FR	2393258 A	29-12-1978
			GB	1603672 A	25-11-1981
			IT	1094880 B	10-08-1985
			JP	1381926 C	09-06-1987
			JP	53148755 A	25-12-1978
			JP	61051239 B	07-11-1986
			MX	4026 E	10-11-1981
			NL	7804121 A, B,	04-12-1978
			US	4211277 A	08-07-1980
			ZA	7801856 A	28-03-1979

EPO FORM P2/81

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

